

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**

**VETERINARSKI FAKULTET**

**ANA MARIA BAŠIĆ**

**PREGLED UZROKA UGINUĆA ŽIVOTINJA U ANESTEZIJI ILI  
NEPOSREDNO NAKON NJE**

**Diplomski rad**

**Zagreb, 2019.**

**VETERINARSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU**

**ZAVOD ZA VETERINARSKU PATOLOGIJU**

**Predstojnik:**

**Izv. prof. dr. sc. Marko Hohšteter**

**Mentori:**

**Izv. prof. dr. sc. Andrea Gudan Kurilj, DECVP**

**Doc. dr. sc. Ozren Smolec**

**Članovi povjerenstva za obranu diplomskog rada:**

**1. Doc. dr. sc. Ivan-Conrado Šoštarić-Zuckermann**

**2. Doc. dr. sc. Ozren Smolec**

**3. Izv. prof. dr. sc. Andrea Gudan Kurilj, DECVP**

**4. Prof. dr. sc. Branka Artuković**

## **POPIS PRILOGA**

### **SLIKE**

Slika 1. Pas, srce; aortalna stenoza i hipertrofija miokarda .....	9
Slika 2. Pas, srce; dilatativna kardiomiopatija .....	9
Slika 3. Pas, srce; izrazita hipertrofija miokarda sa smanjenjem lumena lijeve klijetke .....	10
Slika 4. Pas, srce; kemodektom na bazi srca uz aortu .....	10
Slika 5. Pas, trbušna šupljina; opsežna, multifokalna do konfluentna krvarenja po velikom omentumu i mezenteriju crijeva sa nakupljanjem krvave tekućine u trbušnoj šupljini.....	12

### **GRAFOVI**

Graf 1. Vrste životinja dostavljenih na obdukciju radi utvrđivanja uzroka uginuća u anesteziji ili neposredno nakon nje .....	7
---	---

### **TABLICE**

Tablica 1. Uzroci zatajenja rada srca koji su pridonjeli uginuću životinja u anesteziji ili neposredno nakon nje .....	8
Tablica 2. Lezije respiratornog sustava dokazane tijekom obdukcije koje su pridonjele uginuću životinja u anesteziji ili neposredno nakon nje .....	11
Tablica 3. Lezije koje uključuju druge organske sustave dokazane tijekom obdukcije koje su pridonjele ili izravno uzrokovale uginuće životinja u anesteziji ili neposredno nakon nje .....	12

## ***Zahvala***

*Zahvaljujem se prvenstveno svojim mentorima, izv. prof. dr. sc. Andrei Gudan Kurilj i doc. dr. sc. Ozrenu Smolecu, na velikoj pomoći i savjetima pri istraživanju i izradi ovog diplomskog rada.*

*Također veliko hvala mojoj obitelji, posebice mojoj majci te svim prijateljima i kolegama na pomoći i podršci tijekom cijelog razdoblja studiranja.*

## SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. PREGLED REZULTATA DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA.....	2
2.1. UKRATKO O ANESTEZIJI .....	2
2.2. PROCJENA RIZIKA ANESTEZIJE.....	2
2.3. MOGUĆE KOMPLIKACIJE TIJEKOM ANESTEZIJE .....	3
2.4. UZROCI UGINUĆA ŽIVOTINJA TIJEKOM ILI NEPOSREDNO NAKON ANESTEZIJE .....	5
3. MATERIJAL I METODE.....	6
4. REZULTATI .....	7
5. RASPRAVA.....	13
6. ZAKLJUČCI .....	16
7. LITERATURA .....	17
8. SAŽETAK .....	18
9. SUMMARY.....	19
10. ŽIVOTOPIS.....	20

# 1. UVOD

Pod pojmom anestezija podrazumijeva se smanjena osjetljivost cijeloga ili pojedinih dijelova tijela, što se postiže sredstvima koja izazivaju depresiju živčanog tkiva lokalno, ili središnjeg živčanog sustava u potpunosti (MATIČIĆ i VNUK, 2010.). Samim time predstavlja određen rizik za samog pacijenta. Iscrpan pregled životinje prije anestezije omogućuje klasifikaciju pacijenta, odnosno rizika same anestezije i kirurškog zahvata s obzirom na prisustvo određenih sistemskih, temeljnih oboljenja životinje.

Obdukcija životinja koje uginu u perianesteziološkom razdoblju omogućuje identifikaciju anestezioloških i kirurških komplikacija, kao i bolesti i poremećaja koji su mogli pridonjeti uginuću. U nekim situacijama, moguća je identifikacija i jatrogenih postupaka koji su doveli do smrti, kao u slučajevima klinički neprimjetnih krvarenja nakon kirurških zahvata (DELAY, 2016.). Temeljna bolest, poput kardiološkog defekta ili kardiomiopatije, brahicefaličnog sindroma, ili sistemske infektivne ili neinfektivne bolesti trebala bi se smatrati objašnjenjem za povećanu osjetljivost na anesteziju. U mnogim slučajevima uginuća u anesteziji, krajnji cilj obdukcije je isključiti temeljnu bolest koja bi objasnila zašto je životinja podlegla anesteziji (GRANT MAXIE, 2016.).

Cilj ovoga rada je retrospektivna analiza obdukcijskih nalaza životinja koje su uginule u anesteziji ili neposredno nakon nje te su dostavljeni na Zavod za patologiju. Iz nalaza će se napraviti prikaz patoloških promjena i uzroka uginuća kod ovih životinja.

## **2. PREGLED REZULTATA DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA**

### **2.1. UKRATKO O ANESTEZIJI**

Pod pojmom anestezija podrazumijeva se smanjena osjetljivost cijeloga ili pojedinih dijelova tijela, što se postiže sredstvima koja izazivaju depresiju živčanog tkiva lokalno, ili središnjeg živčanog sustava u potpunosti. Razlikujemo opću i lokalnu anesteziju. Opća anestezija je farmakološki izazvano nesvjesno stanje obilježeno kontroliranom, reverzibilnom depresijom središnjeg živčanog sustava. Karakterizira ju amnezija, analgezija, miorelaksacija, gubitak refleksnih pokreta, hipnoza i gubitak svijesti. Lokalna anestezija je gubitak osjeta u ograničenom dijelu tijela pri čemu je pacijent budan ili lagano uspavan (MATIČIĆ i VNUK, 2010.).

### **2.2. PROCJENA RIZIKA ANESTEZIJE**

Pregled prije anestezije označava obavezan postupak procjene zdravstvenog stanja životinje. Njime se žele isključiti bolesti pojedinih organskih sustava koji sudjeluju pri distribuciji, metabolizmu i izlučivanju određenih anestetika. Procjena rizika anestezije temelji se upravo na tome pregledu (MATIČIĆ i VNUK, 2010). Pri procjeni rizika anestezije, uvelike pomaže ASA (The American Society of Anesthesiologists, engl.) klasifikacija pacijenata prema kojoj se pacijenti dijele u nekoliko kategorija: (I) zdravi pacijenti, (II) lakša sistemska bolest koju životinja može kompenzirati, (III) ozbiljna sistemska bolest koja ugrožava životinju, a prisutni su i blagi klinički znakovi bolesti, (IV) teška sistemska bolest, (V) moribundni pacijenti (očekuje se da neće preživjeti dulje od 24 sata ako ne izvedemo kirurški zahvat, (VI samo u humanoj medicini) pacijent s moždanom smrću koji je pogodan za transplantaciju organa (donor organa), (E) hitni pacijenti.

Osim sistemskih oboljenja, postoje određeni čimbenici koji mogu utjecati na anesteziju odnosno povećati rizik od iste, a to su: pasmina, dob i masa životinje (DOUGDALE, 2010.). Određene pasmine imaju povećanu predispoziciju za razvoj određenih patoloških stanja koje uvelike mogu utjecati na ishod kirurškog zahvata i anestezije. Brahicefalične pasmine zbog

specifične anatomske strukture prednjeg dijela respiratornog sustava imaju izrazito visok rizik od anestezije, zatim hrtovi zbog manje količine masnog i mišićnog tkiva u suporedbi s drugim pasminama pasa, doberman pinč zbog učestalih dilatativnih kardiomiopatija i Von Willebrandove bolesti, bernandinci zbog učestalih fibrilacija atrijske i paralize larinksa te perzijske mačke, osim zbog brahicefaličnog sindroma, često imaju povećan rizik zbog razvoja policističnih bubrega. Osim pasmine, masa i dob životinje također predstavljaju bitne čimbenike koji se moraju uzeti u obzir pri procjeni rizika anestezije. Životinje sa manjom tjelesnom masom lakše podnose anesteziju od onih koje su pretile. Isto tako, vrlo mlade i izrazito stare životinje imaju povećan rizik od anestezije (DOUGDALE, 2010).

### 2.3. MOGUĆE KOMPLIKACIJE TIJEKOM ANESTEZIJE

Nedostatak ili smanjenje dovoda kisika u vitalne organe tijela, rezultirati će oboljenjem ili uginućem. Da bi se spriječile komplikacije tijekom anestezije, potrebno je osigurati normalnu oksigenaciju tkiva. Dovod kisika do tkiva ovisi o sastavu krvi i srčanom udarnom volumenu. Neka specifična stanja koja su poznata da smanjuju dovod kisika tijekom anestezije uključuju smanjeni srčani udarni volumen, hipotenziju, hipoksemiju, određene aritmije i tešku hipoventilaciju (PABLO, 2003.).

Arterijska hipotenzija jedna je od najčešćih komplikacija anestezije (PABLO, 2003.). Definira se kao stanje u kojemu je sistolički arterijski tlak niži od 80mmHg (BRODBELT i sur., 2015.). Uzrok hipotenzije može biti: (I) smanjen dotok krvi u srce, (II) smanjenja efikasnost srca kao pumpe ili (III) smanjenje vaskularne rezistencije. U zdravih pasa i mačaka, hipotenzija je najčešće uzrokovana izravnim djelovanjem anestetika. Temeljne bolesti koje mogu uzrokovati hipotenziju u anesteziji uključuju hipovolemiju, šok, kardiomiopatije, bolesti srčanih zalistaka, aritmije, hipotireoidizam, hipoksemiju i Adisonijansku krizu.

Hipoksemija je potencijalno najčešći uzrok uginuća životinja tijekom anestezije. Definira se kao parcijalni tlak kisika ( $PaO_2$ ) u arterijskoj krvi niži od 60mmHg koja se javlja ukoliko je zasićenost tkiva kisikom ( $SpO_2$ ) ispod 90%. Postoji 5 glavnih uzroka hipoksemije : (I) smanjena



koncentracija kisika u inspiriju , (II) hipoventilacija, (III) neravnoteža između ventilacije i perfuzije, (IV) venske skretnice i (V) barijera difuzije (PABLO, 2003.).

Hiperkapnija s druge strane je stanje pri kojemu je povećan parcijalni tlak ugljikova dioksida ( $\text{PaCO}_2$ ) u izdahnutom zraku. Njome se smatraju sve vrijednosti veće od 45 mmHg u pasa, odnosno vrijednosti veće od 40 mmHg u mačaka. Pri vrijednostima većim od 60mmHg potrebno je liječenje (MATIČIĆ i VNUK, 2010.). Važno je znati da je hiperkapnija povezana sa sniženom eliminacijom ugljikova dioksida tijekom anestezije, a ne njegovom povećanom produkcijom. Depresija centra za disanje zbog izravnog djelovanja anestetika najčešći je uzrok hiperkapnije (PABLO, 2003.). Može nastati i kao posljedica prevelikog mrtvog prostora u sustavu za disanje. Bolesti koje uzrokuju hipoventilaciju su: opstrukcija gornjih dišnih puteva, pleuralni izljevi te kompresija organa iz trbušne šupljine (npr. proširenje i zavrnuće želuca) (MATIČIĆ i VNUK, 2010.).

Srčane aritmije za vrijeme anestezije postaju klinički znatne ukoliko je ugrožen hemodinamski sustav pacijenta. Aritmije koje se mogu javiti za vrijeme anestezije su: (I) sinusna bradikardija, sa ili bez AV bloka drugog stupnja, koja može smanjiti srčani udarni volumen i krvni tlak, a uzrokovana je najčešće pojačanim vagalnim tonom, refleksima pod kontrolom vagusa, hipotermijom ili dubokom anestezijom; (II) sinusnu tahikardiju koja je povezana s hipovolemijom, šokom, lijekovima sa ionotropnim djelovanjem (antikolinergici, epinefrin) i nekontroliranim hipertireoidizmom; (III) supraventrikularne aritmije koje se toleriraju tijekom anestezije i ne zahtijevaju liječenje; (IV) prerane ventrikulske kontrakcije koji su najčešće aritmije tijekom anestezije i (V) ventrikularnu tahikardiju koja predstavlja najtežu aritmiju jer može prijeći u ventrikularnu fibrilaciju ( PABLO, 2003.).

Osim komplikacija koje uključuju kardiovaskularni i respiratorni sustav, opisuju se i komplikacije gastrointestinalnog sustava u vidu regurgitacije, gastroezofagealnog refluksa s posljedičnim ozljedama sluznice jednjaka, komplikacije termoregulacijskih sustava kao što su hipo- i hipertermija, zatim neurološkog sustava u vidu ekscitacije pacijenta i produljenog buđenja iz anestezije kao i komplikacije urogenitalnog sustava gdje je najčešće u pitanju zatajenje rada bubrega (BRODBELT i sur., 2015.)

## 2.4. UZROCI UGINUĆA ŽIVOTINJA TIJEKOM ILI NEPOSREDNO NAKON ANESTEZIJE

Obdukcija životinja koje uginu u perianesteziološkom razdoblju omogućuje identifikaciju anestezioloških i kirurških komplikacija, kao i bolesti i poremećaja koji su mogli pridonjeti smrtnosti. U istraživanju iz 2016. godine u Kanadi, izdvojeno je 221 obdukcijskih nalaza životinja uginulih tijekom ili nakon anestezije. U najvećem broju slučajeva radilo se o psima (105) i mačkama (90) uz manji broj ostalih vrsta poput konja (9), kunića (9), afričkih tvorova (4) te po jedan slučaj zamorčića, štakora, činčile i kornjače. Kod 130 životinja utvrđene su temeljne bolesti koje su pridonjele smrti životinja. Od toga, najveći dio zauzimale su lezije kardiovaskularnog (61) i respiratornog (37) sustava. Kod preostalog broja slučajeva, utvrđene su druge sistemske bolesti (27), neoplazije (7) te lezije središnjeg živčanog (2) i gastrointestinalnog sustava (1). Daleko najveći broj slučajeva uginuća pasa, mačaka i afričkog tvora, uzrokovanih kardiološkim lezijama, zauzimale su kardiomiopatije, zatim kongenitalne srčane anomalije, miokarditisi različitih etiologija, nekroze i fibroze miokarda te pulmonalne i hepatičke lezije povezane sa zatajenjem rada srca. U slučajevima uginuća konja radilo se o upalnim promjenama miokarda i endokarda, a kod štakora uzrok je bio hemoperikard. Nadalje, što se respiratornog sustava tiče, najveći broj slučajeva uginuća kao posljedica lezija spomenutog sustava, utvrđene su u pasa i mačaka a puno manji broj slučajeva drugih vrsta životinja, uključujući kuniće i konje. Lezije utvrđene u najvećem broju slučajeva bile su aspiracijska pneumonija i pneumotoraks, zatim pneumonije drugih etiologija, edem respiratornih organa, brahicefalični sindrom i opstrukcije respiratornog trakta. Od ostalih sistemskih oboljenja, koje su dovele do uginuća u 27 od 130 životinja tijekom ili neposredno nakon anestezije i kirurških zahvata, radilo se o sepsi, endotoksemiji i/ili diseminiranoj intravaskularnoj koagulopatiji. U slučajevima dokaza neoplazija, najveći broj zauzimao je hemangiosarkom i kemodektom baze srca. Lezije koje uključuju središnji živčani i gastrointestinalni sustav utvrđene su u samo 3 slučaja pasa, a riječ je bila o granulomatoznom meningoencefalitisu, kaudalnoj hernijaciji cerebeluma i akutnom hemoragičnom enteritisu. U ovome istraživanju, zaključuje se da su najčešći uzroci uginuća životinja u anesteziji uzrokovane temeljnim bolestima vezanim za kardiovaskularni i respiratorni sustav (DELAY, 2016.).

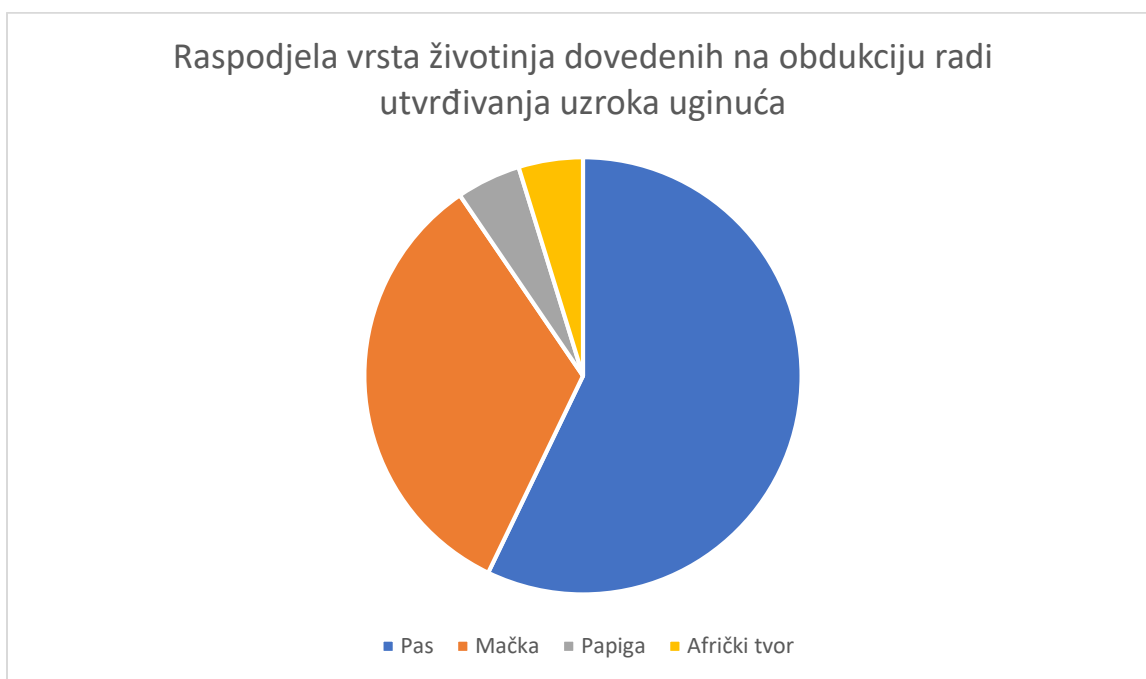
### **3. MATERIJAL I METODE**

Pregledana je arhiva Zavoda za veterinarsku patologiju Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu u razdoblju od 2014. godine do 2018. godine te su izdvojeni obdukcijski nalazi životinja uginulih u anesteziji ili neposredno nakon nje u roku od 24 sata. Izdvojen je 21 nalaz te su obrađeni podaci vezani za vrstu životinje te uzrok uginuća, odnosno utvrđene patološke promjene ili temeljne bolesti koje su pridonijele uginuću životinje.

## 4. REZULTATI

Nakon pregleda arhive Zavoda za veterinarsku patologiju u razdoblju od 2014. godine do 2018. godine te izdvajanja obdukcijskih nalaza životinja uginulih tijekom ili neposredno nakon anestezije, izdvojen je 21 nalaz koji je odgovarao ovim kriterijima. Od toga, u 12 slučajeva radilo se o psima, u njih 7 o mačkama te po jedan slučaj papige i afričkog tvora (Graf 1.).

Graf 1. Vrste životinja dostavljenih na obdukciju radi utvrđivanja uzroka uginuća u anesteziji ili neposredno nakon nje



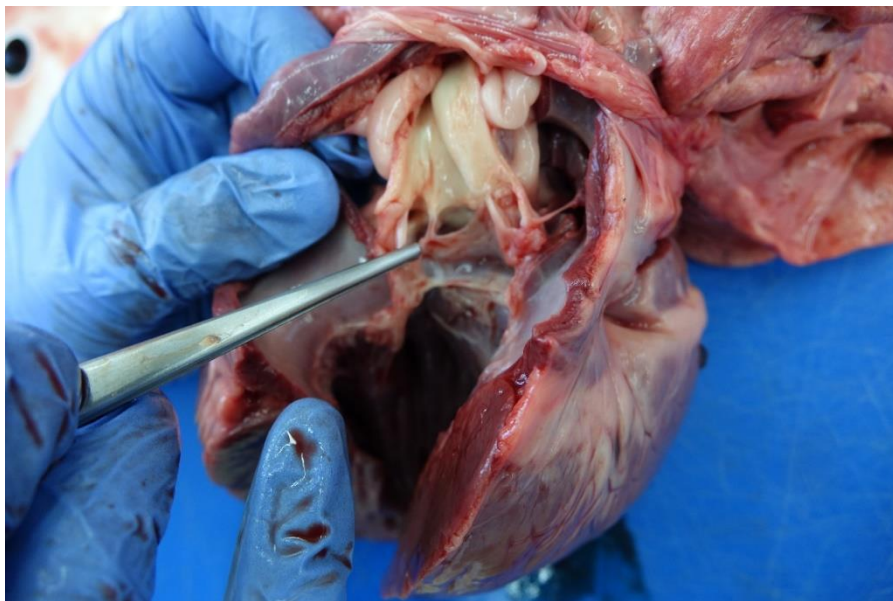
Kod 13 životinja (62 %) utvrđena su stanja, odnosno temeljne bolesti koje su izravno uzrokovale uginuće ili su pridonijele njegovom nastanku. U ostalih 8 životinja (38 %) nije dokazana temeljna bolest već je kao uzrok uginuća naveden cirkulatorno-respiratorni kolaps, odnosno zatajenje rada srca nejasnog uzroka koje je najvjerojatnije posljedica izravnog djelovanja anestetika.

Najveći broj dokazanih patoloških stanja koja su pridonjela uginuću životinja pripadala su poremećajima kardiovaskularnog sustava odnosno zatajenju rada srca poznatog uzroka. U ostalim slučajevima, dokazana su patološka stanja vezana uz respiratorni, gastrointestinalni i urogenitalni sustav te sistemska oboljenja u vidu diseminirane intravaskularne koagulopatije (DIK).

Zatajenje rada srca poznatog uzroka utvrđeno je u 5 od 13 slučajeva (38,5 %), uključujući 4 slučaja pasa i 1 slučaj mačke. Među psima, uzorci zatajenja rada srca, uključivali su po jedan slučaj kongenitalnih srčanih anomalija (stenoza aorte) (Slika 1.), dilatativne kardiomiopatije (Slika 2.), hipertrofične kardiomiopatije (Slika 3.) i neoplazije miokarda (kemodektom) (Slika 4.). Kod mačaka utvrđen je jedan slučaj hipertrofične kardiomiopatije (Tablica 1.).

Tablica 1. Uzroci zatajenja rada srca koji su pridonjeli uginuću životinja u anesteziji ili neposredno nakon nje

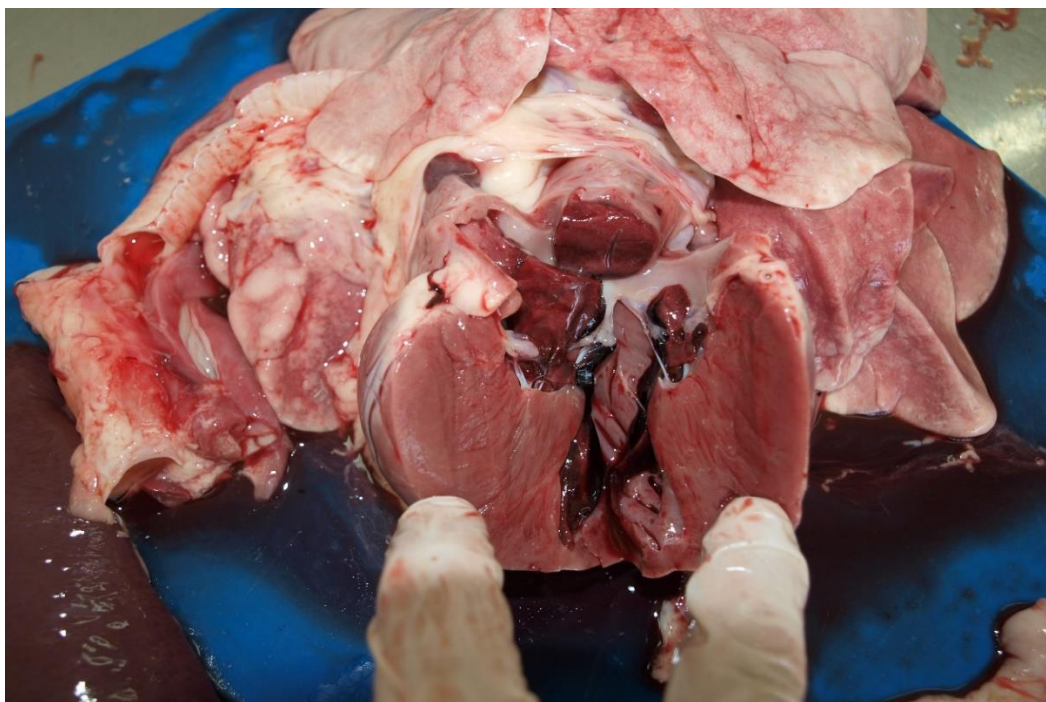
Vrsta životinje	Ukupan broj slučajeva	Dijagnoza	Broj slučajeva
PAS	4	Kongenitalne srčane anomalije (stenoza aorte)	1
		Dilatativna kardiomiopatija	1
		Hipertrofična kardiomiopatija	1
		Neoplazija miokarda (kemodektom)	1
MAČKA	1	Hipertrofična kardiomiopatija	1



Slika 1. Pas, srce; aortalna stenoza i hipertrofija miokarda



Slika 2. Pas, srce; dilatativna kardiomiopatija



Slika 3. Pas, srce; izrazita hipertrofija miokarda sa smanjenjem lumena lijeve klijetke



Slika 4. Pas, srce; kemodektom na bazi srca uz aortu



Lezije respiratornog sustava kao uzrok uginuća utvrđene su samo u 2 od 6 mačaka (33%). Od ostalih vrsta životinja nije bilo niti jednog slučaja. U mačaka utvrđeno je po jedan slučaj bakterijske pneumonije i difuznog edema pluća (Tablica 2.).

Tablica 2. Lezije respiratornog sustava dokazane tijekom obdukcije koje su pridonjele uginuću životinja u anesteziji ili neposredno nakon nje

Vrsta životinje	Ukupan broj slučajeva	Dijagnoza	Broj slučajeva
MAČKA	2	Bakterijska pneumonija	1
		Difuzni edem pluća	1

Od ostalih patoloških stanja u životinja uginulih tijekom ili nakon anestezije, najveći broj zauzimaju slučajevi DIK-a (Slika 5.). DIK je dokazan u 4 od 6 (67%) životinja uključujući dva slučaja psa te po jedan slučaj mačke i afričkog tvora. U slučaju papige utvrđena je ruptura jetre s posljedičnim iskrvarenjem. U jednom slučaju mačke utvrđene su uremija i sepsa kao uzrok uginuća (Tablica 3.).





Slika 5. Pas, trbušna šupljina; opsežna, multifokalna do konfluentna krvarenja po velikom omentumu i mezenteriju crijeva sa nakupljanjem krvave tekućine u trbušnoj šupljini

Tablica 3. Lezije koje uključuju druge organske sustave dokazane tijekom obdukcije koje su pridonijele ili izravno uzrokovale uginuće životinja u anesteziji ili neposredno nakon nje

Vrsta životinje	Ukupan broj slučajeva	Dijagnoza	Broj slučajeva
PAS	2	Diseminirana intravaskularna koagulopatija	2
MAČKA	2	Diseminirana intravaskularna koagulopatija	1
		Uremija + sepsa	1
AFRIČKI TVOR	1	Diseminirana intravaskularna koagulopatija	1
PAPIGA	1	Ruptura jetre + iskrvarenje	1

## 5. RASPRAVA

Uginuća u anesteziji ili neposredno nakon nje dobro su poznata u veterinarskoj medicini i nekoliko je kliničkih istraživanja u zadnjih 20 godina procjenjivalo učestalost tih uginuća i njihovih kliničkih uzroka. Međutim, nisu bili korišteni obdukcijски nalazi da bi potvrdili ili opovrgnuli uzrok uginuća (DELAY, 2016.). Samo su dva istraživanja do sada uzimali u obzir i nalaze obdukcija.

U ovom istraživanju utvrđen je 21 slučaj životinja u razdoblju od 2014. godine do 2018. godine uginulih tijekom anestezije ili neposredno nakon nje u roku od 24 sata. Najveći broj slučajeva ovih uginuća utvrđen je kod pasa i mačaka. Razlog je vjerojatno u većem broju sedacija, općih anestezija i kirurških zahvata u tih životinja u usporedbi s ostalima u veterinarskoj praksi. Uvid u uzroke uginuća na temelju obdukcije je ograničeno na stanja ili pojave koje uzrokuju lezije vidljive patoanatomskom ili patohistološkom pretragom. Uginuće uzrokovano određenim uzrocima neće rezultirati specifičnim lezijama, a to uključuje predoziranje anestetika, endobronhalnu intubaciju, hipersenzibilizaciju ili specifičnu reakciju na anestetike, hipotenziju ili srčane disritmije. Postmortalne toksikološke analize nisu trenutno u praksi za procjenu potencijalnog predoziranja ili nuspojava lijekova. Kao rezultat, naglasak u procjeni uginuća u anesteziji stavljen je na isključivanje temeljnih bolesti koje su povećale urođen rizik od opće anestezije i potpomogle uginuću, kao i na identifikaciji lezija koje ukazuju na komplikacije povezane sa kirurškim ili anesteziološkim protokolom (DELAY, 2016).

U humanoj patologiji, obdukcijски nalazi slučajeva smrti u anesteziji ili nakon nje mogu se podijeliti na slijedeće: (I) smrt uzrokovana bolešću ili ozljedom zbog kojeg je i izveden kirurški zahvat, (II) smrt zbog temeljnih bolesti nepovezanih sa bolešću ili ozljedom zbog koje je izveden kirurški zahvat, (III) smrt zbog kirurških komplikacija i (IV) smrt pripisana anesteziji kada su svi ostali uzroci isključeni (SAUKKO i KNIGHT, 2004.). Zaključci u humanim medicinsko-pravnim slučajevima, koji uključuju smrti u anesteziji, bazirani su na obdukcijским nalazima i pregledima od strane kliničkih stručnjaka (anesteziologa i kirurga) (LEE i sur., 2011.). Sličan multidisciplinarni pristup pregleda uzroka uginuća u anesteziji u veterinarskoj medicini mogao bi pridonijeti dodatani pogled na slučajeve kod kojih obdukcija ne daje konkretan uzrok. Iako se to ne radi rutinski u veterinarskoj dijagnostici, konzultiranje s veterinarskim anesteziolozima na ovim

slučajevima moglo bi biti poučno, posebno u slučajevima sa nedostatkom specifičnih lezija koje bi ukazivale na točan uzrok uginuća (DELAY, 2016.).

U ovom istraživanju u 8 životinja nije utvrđena temeljna bolest već je kao uzrok uginuća naveden cirkulatorno-respiratorni kolaps, odnosno zatajenje rada srca nejasnog uzroka koje je najvjerojatnije posljedica izravnog djelovanja anestetika. S obzirom da nisu dostavljeni podaci o korištenom anesteziološkom protokolu, niti je provedena toksikološka analiza, nemoguće je odrediti je li riječ o povećanoj osjetljivosti na pojedini anestetik ili je li uzrok uginuća bilo krivo doziranje određenih lijekova.

Također, povezanost lezija sa kliničkom anamnezom i događanja u samoj anesteziji su vrlo važni (DELAY, 2016.). Od 21 obdukcijaskog nalaza utvrđenih u ovom istraživanju, klinička anamneza, koja je obuhvaćala događanja u anesteziji koji su prethodili uginuću, utvrđena je u samo 3 slučaja (14%) . U ostalih 18 slučaja klinička anamneza je bila nepotpuna ili je uopće nije ni bilo. U humanoj patologiji pregleda smrti u anesteziji dokazane su potencijalne pogrešne interpretacije obdukcijaskih nalaza ukoliko nisu pruženi adekvatni klinički podaci ( LAU i WANG, 2013.).

Do sada su u samo dva istraživanja prikazane posmortalne lezije u slučajevima uginuća životinja tijekom ili neposredno nakon anestezije (DELAY, 2016. , GERDIN i sur., 2011.). U jednom od njih, prosuđivale su se samo mačke podvrgnute općoj anesteziji zbog elektivnih zahvata kastracije (GERDIN i sur., 2011), dok su se u drugome prosuđivali obdukcijaski nalazi više vrsta domaćih životinja uginulih tijekom ili u vremenu od 24 sata nakon nekog oblika anestezije (sedacija, premedikacija, indukcija ili održavanje) i kirurškog zahvata, uključujući elektivne i hitne zahvate, a dostavljene su veterinarskom dijagnostičkom laboratoriju (DELAY, 2016.). Uspoređujući podatke ovog istraživanja sa prijašnjima, prvenstveno s onima koja uključuju više vrsta životinja i različite kirurške zahvate, uočava se podjednak postotak obdukcijaskih nalaza u kojima je utvrđena temeljna bolest koja je uzrokovala uginuće i postotak onih u kojima nisu pronađene patološke promjene, odnosno konkretni uzroci uginuća. U prijašnjem istraživanju, temeljne bolesti utvrđene su u 59 % životinja uginulih u anesteziji ili neposredno nakon nje i 36 % onih kod kojih nisu utvrđene karakteristične patološke promjene dok su u preostalim 5% životinja utvrđene anesteziološke i kirurške komplikacije kao uzrok uginuća (DELAY, 2016.).

Za razliku od toga, u ovom istraživanju, temeljne bolesti dokazane su u 62% životinja, u njih 38% one nisu dokazane a dokaza uginuća zbog kirurških komplikacija nije bilo.

Najveći dio slučajeva, u kojima je utvrđena temeljna bolest, zauzimale su lezije kardiovaskularnog sustava kako u prijašnjem (47%) tako i u ovom istraživanju (38,5%). Najčešći utvrđeni uzroci zatajenja rada srca u pasa i mačaka kod kojih su utvrđene lezije kardiovaskularnog sustava bile su kardiomiopatije kod 46% pasa i 72% mačaka u prethodnom i 50% pasa i 100% mačaka u ovom istraživanju.

U ovom istraživanju, u životinja kod kojih su utvrđena sistemska oboljenja daleko najveći broj zauzimala je diseminirana intravaskularna koagulopatija (DIK), u 67% slučajeva, u usporedbi s prijašnjim istraživanjem u kojemu su lezije u vidu sepse, endotoksemije i/lili DIK-a utvrđene u 74% slučajeva.

## 6. ZAKLJUČCI

Pregledom obdukcijских nalaza životinja uginulih u anesteziji ili neposredno nakon nje unutar 24 sata, dostavljenih na Zavod za patologiju, sa ciljem utvrđivanja najčešćih uzroka uginuća životinja u tom razdoblju, utvrđeni su slijedeći zaključci:

- Najveći broj slučajeva uginuća životinja u anesteziji ili neposredno nakon nje unutar 24 sata utvrđen je kod pasa i mačaka.
- U 62 % slučajeva utvrđene su temeljne bolesti koje su pridonijele povećanom riziku od anestezije i samom uginuću.
- U 38 % slučajeva nisu utvrđene patološke promjene koje bi ukazivale na konkretan uzrok uginuća životinja tijekom ili neposredno nakon anestezije. Također nisu dostavljeni ni podaci o korištenom anesteziološkom protokolu niti je obavljena toksikološka analiza kako bi se procijenilo je li uzrok uginuća krivo doziranje anestetika.
- Najveći dio utvrđenih temeljnih bolesti uključivale su lezije kardiovaskularnog sustava, od čega su u najvećem stupnju bile zastupljene kardiomiopatije.
- Multidisciplinarni pristup pregleda uginuća životinja u anesteziji ili neposredno nakon nje koji uključuje patologe, kirurge i anesteziologe, mogao bi dati dodatan uvid u uzroke uginuća u tom razdoblju.

## 7. LITERATURA

1. BILLE, C., V. AUVIGNE, S. LIBERMANN, E. BOMASSI, P. DURIEUX, E. RATTEZ (2012): Risk of anaesthetic mortality in dogs and cats: an observational cohort study of 3546 cases. *Vet. Anaesth. Analg.* 39:59-68.
2. BRODBELT, D.C., D. FLAHERTY, G.R. PETTIFER (2015): In: *Veterinary anesthesia and analgesia ; The fifth edition of Lumb and Jones* (Gimm K.A., L.A. Lamont, W.J. Tranquilli, S.A. Greene, S.A. Robertson Eds.) Willey-Blackwell, Iowa , pp. 14-17
3. DELAY, J. (2016): Perianesthetic mortality in domestic animals: A retrospective study of postmortem lesions and review of autopsy procedures. *Vet. Pathol.* 53(5):1078-1086
4. DOUGDALE A. (2010) : Pre-operative assesement. In: *Veterinary Anaesthesia Principles to practice*, Willey-Blackwel. pp 4-7.
5. GERDIN, J. A., M. R. SLATER, K. V. MAKOLINSKI (2011): Post-mortem findings in 54 cases of anesthetic associated death in cats from two spay-neuter programs in New York State. *J Feline Med Surg.* 13(12):959-966.
6. GRANT MAXIE, M., M. A. MILLER (2016): Introduction to the diagnostic process. In: Jubb, Kennedy and Palmers *Pathology of domestic animals.* (Maxie, M. G., Ed.), Elsevier, pp. 2-3.
7. LAU, G., M. WANG. (2013): Deaths associated with medical procedures. In: Siegel J.A., P.J. Saukko, eds. *Encyclopedia Of Forensic Sciences*, 2nd ed. Amsterdam, The Netherlands: Elsevier Academic Press; pp 261-272.
8. LEE, L. A., L. S. STEPHENS, C.L. FLINGER, K. L. POSNER, F. W. CHENEY, R. A. CHAPLAN, K. B. DOMINO Autopsy utilization in medicolegal defence of anesthesiologists. *Anesthesiology*, 2011:155:713-717.
9. MATIČIĆ, D., D. VNUK (2010): Anesteziologija. In: *Veterinarska kirurgija i anesteziologija*, Medicinska Naklada, pp.231-237, 301-303.
10. PABLO L.S. (2003): Management of anesthetic complications. *Proceedings of the 28th World Congress of the Small Animal Veterinary Association*, 24-27 October, Bangkok, Thailand, (<https://www.vin.com/apputil/content/defaultadv1.aspx?pId=8768&meta=Generic&id=3850180>)
11. SAUKKO, P, B. KNIGHT (2004): Deaths associated with surgical procedures. In: *Knight's Forensic Pathology*, 3rd ed. Boca Raton, FL: Taylor and Francis. pp 480-484.

## 8. SAŽETAK

U ovom istraživanju pregledana je arhiva Zavoda za veterinarsku patologiju na Veterinarskom fakultetu u Zagrebu. Obuhvaćeno je razdoblje od 2014. godine do 2018. godine, u kojem su analizirani obdukcijski nalazi životinja uginulih u anesteziji ili neposredno nakon nje unutar 24 sata, kako bi se utvrdili najčešći uzroci uginuća životinja u tom periodu. Utvrđeno je da najveći broj uzroka uginuća, s utvrđenom temeljnom bolesti, pripada lezijama kardiovaskulrnog sustava sa naglaskom na kardiomiopatije koje su utvrđene u 60% slučajeva. Također, u 38% slučajeva nije utvrđena temeljna bolest koja je pripomogla uginuću već je kao uzrok naveden cirkulatorno-respiratorni kolaps, odnosno zatajenje rada srca i pluća nejasnog uzroka. Zbog nedostatka toksikološke pretrage nije bilo moguće utvrditi je li uzrok bilo krivo doziranje određenih lijekova. U ostalim slučajevima, utvrđene su lezije respiratornog sustava u mačaka te sistemska oboljenja u kojima je diseminirana intravaskularna koagulopatija utvrđena u najvećem broju životinja, uključujući pse, mačke i afričkog tvora. Multidisciplinarni pristup pregleda uginuća životinja u anesteziji ili neposredno nakon nje koji uključuje patologe, kirurge i anesteziologe, mogao bi dati dodatan uvid u uzroke uginuća životinja u tom periodu.

Ključne riječi: anestezija, obdukcija, uzroci uginuća, pas, mačka, papiga, tvor

## **9. SUMMARY**

### **REVIEW OF CAUSES OF PERIANESTHETIC MORTALITY IN ANIMALS**

In this research necropsy findings retrieved from archives of the Department of Veterinary Pathology at the Faculty of Veterinary Medicine Zagreb were analyzed. Data covered a four year period from 2014 to 2018 in which necropsy findings of animals that died in 24 hours perianesthetic period were analyzed to determine the most common causes of death. Results showed that the greatest number of causes of death, with established underlying disease, belongs to cardiac lesions with a focus on cardiomyopathy, which was established in 60% of cases. Also, in 38% of cases, the underlying disease that caused death was not established and the cause was specified as cardiorespiratory collapse, that is, insufficiency of the heart and lungs with unknown cause. Due to the lack of toxicological analysis, it was not possible to determine whether the cause was an incorrect dosage of certain drugs. In other cases, respiratory tract lesions in cats and systemic diseases were established, in which disseminated intravascular coagulation was established in the greatest number of animals, including dogs, cats and a ferret. Multidisciplinary review of perianesthetic death cases which includes pathologists, surgeons and anesthesiologists, could provide additional insight into the causes of deaths in animals in this period.

Keywords: anesthesia, necropsy, cause of death, dog, cat, parrot, ferret



## 10. ŽIVOTOPIS

Rođena sam 23.11.1991. godine u Zagrebu. Osnovnu školu sam pohađala u Osnovnoj školi “Davorin Trstenjak” u Zagrebu. Završila sam srednju medicinsku školu „Škola za medicinske sestre Vinogradska“ 2010. godine te iste upisujem integrirani preddiplomski i diplomski studij veterinarske medicine na Veterinarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Tijekom studiranja volontirala sam na klinikama fakulteta i to 6 mjeseci na Klinici za unutarnje bolesti i 3 godine na Klinici za kirurgiju, ortopediju i oftalmologiju. Također sam sveukupno 6 mjeseci provela u Njemačkoj na klinici za male životinje „Anicura Kleintierzentrum Neu-Ulm“ kao dio programa „Erasmus + stručna praksa“. Kao svoje usmjerenje tijekom posljednja tri semestra fakultetske nastave odabrala sam smjer Kućni ljubimci. Služim se engleskim i njemačkim jezikom u govoru i pismu.